

県産飼料用米を用いた高脂質コイの安定生産とブランド化に向けた高付加価値化に関する技術開発

内水面水産振興部 伊佐早皓太

【目的】

近年魚粉の価格高騰により養魚用配合飼料の価格が高騰している。コイ養殖もその例外でなく、この10～15年の間に飼料単価は1.6倍(2,500円/20kg→4,000円/20kg以上)に跳ね上がっている。これまで内水面水産研究所(以下、内水研)では、雑食性のコイへの安価な飼料用米の給餌が、飼料費高騰対策として有効であるとして試験研究を続けてきたが、今年度より初めて県内コイ養殖業者における飼料用米の活用事例が確認された。そこで、飼料用米利用による現場でのメリットや課題の抽出をすべく、本事例のモニタリングを行った。

また、飼料用米を給餌したコイの食味が向上することが確認されており、この裏付けとなる成分を明らかにするため、粗脂肪量および脂肪酸分析による要因の検討を行った。

1. 飼料用米の活用事例モニタリング

【材料と方法】

モニタリング期間は、飼料用米の活用業者(以下、A業者)が給餌を始めた4月19日からコイを取りあげるまでの9月14日までとした。方法は、定期的な電話による聞き取りや現地訪問とした。モニタリングする内容および取得するデータは、給餌開始時の平均魚体重、飼育尾数、水温、飼料用米の給餌方法およびコイの摂餌状況の観察、期間中の配合飼料および飼料用米の給餌量、給餌終了時の平均魚体重とし、これらのデータから増重量、飼料効率を算出した。なお、水温については4月19日から6月26日まではA業者が毎日午前10時に測定し、それ以降はデータロガーを養殖池排水部に設置し、1時間毎の水温を記録した。

【結果および考察】

A業者が飼料用米を活用するにあたって使用した養殖池は、面積が3,000m²と4,000m²(水深約1～5m)の露地池で、3,000m²の養殖池には100g/尾の1+魚が約4,000尾(以下、稚魚池)、4,000m²の養殖池には約1～2kg/尾の2+魚が約3,200尾(以下、成魚池)、4月上旬にすでに収容されており、これを飼料用米給餌開始時の平均魚体重お

よび飼育尾数とした。

水温は図1のようになり、コイが活発に摂餌する20℃以上の期間は5月初旬から9月中旬の4か月であった。

飼料用米の給餌方法については、A業者では配合飼料中の約30%を飼料用米に代替し、配合飼料と飼料用米を混合した後、散布式自動給餌機により午前6時から午後3時までの間、1時間おきに15分間、計10回(給餌時間計150分)の給餌を行っていた。コイの摂餌状況は、沈下した飼料については配合飼料、飼料用米ともによく摂餌しており、水面に浮いて流された飼料用米についてもその場まで泳いでいき、残さず摂餌する様子が確認された。

期間中の配合飼料および飼料用米の給餌量は表1の通りで、飼料用米の割合は、稚魚池で36.4%、成魚池で23.0%であった。

稚魚池と成魚池において、給餌した飼料すべてが配合飼料であったと仮定した場合の飼料費と、飼料用米を利用した実際の飼料費を比較すると、稚魚池で26.9%、成魚池で17.0%の飼料費が削減される計算となった。しかしながら、飼料用米の利用により、コイが摂餌するタンパク質量は低下し、配合飼料のみを給餌した場合よりも飼料効率は低下する。この低下率はいまだ不明であるが、配合飼料のみを給餌した場合と同程度の成長をさせるには、給餌量の増加、つまりは飼料費が増加する可能性があることに留意する必要がある。そのため、上記で試算された飼料費削減率はあくまで給餌量のみを考慮した値であり、今後飼料効率の低下率も考慮した飼料費削減率を算出する必要がある。

増重量と飼料効率は、A業者の野帳のデータから、成魚池で1.868t、29%であった。ただし、稚魚池については後述するカワウの食害により野帳のデータがなかったため、不明となった。成魚池の飼料効率は、当内水研での通常の飼料効率50～60%と比較すると低い。この要因として、前述した飼料用米の利用によるタンパク質不足に起因することも考えられるが、一番の要因としてはカワウによる食害が考えられる。平均魚体重、収容尾数は前年の秋に算出したものであり、冬季間中にカワウの食害があったことはA業者でも把握しており、給餌開始時

にはすでに収容尾数が減っていた可能性が高い。これによりコイの収容尾数を過大に見積もった給餌を行ったため、飼料効率が低値になったと考えられる。推定では、給餌終了後の総重量から逆算し、給餌開始時にすでに約1t (1,000尾) の食害があったとすると、飼料効率は50%付近の値を示し、当内水研での知見の値と一致する。しかしながらこの点については、養殖池が広大で、養殖期間中の収容尾数の把握が困難であることから推定の域は超えないため、成魚池の増重量と飼料効率についても、信頼する値にはなり得なかった。同様の被害により、稚魚池では収容尾数に対し、取りあげ尾数が1/4の1,000尾しかいなかった。そのため、A業者では野帳の記入を諦めた経緯がある。これらの要因の影響で、本モニタリングで正確な増重量や飼料効率を算出するには至らなかった。

以上から、飼料用米利用によるメリットと課題を整理すると、以下ようになった。

メリット 1, 飼料費の削減が見込まれる。

課題 1, 飼料用米を給餌した際の飼料効率の低下率は不明で、養殖池での実証は困難であるため、今後当内水研の試験池を活用するなどし、データを取得する必要がある。

2. 飼料用米を給餌したコイの粗脂肪量および脂肪酸分析

【材料と方法】

A業者が飼料用米を給餌して育成した2⁺のコイ4尾と、対照としてB業者から購入した体サイズ、年齢が同様の県外産のコイ4尾について、粗脂肪量と脂肪酸分析を行った(表2)。なお、サンプルの処理は、延髄破壊、鰓切断による血抜き(15分)、氷水中での冷やし込み(30分)の順で行い、三枚におろし、内臓、中骨および腹骨、皮を除去した可食部を真空パックで-20℃で保存したものを分析サンプルとした。分析は一般財団法人日本食品検査に委託した。

【結果および考察】

粗脂肪量は飼料用米を給餌したコイで高く、その差は平均で3.0%であった(図2)。このことから、飼料用米の給餌で粗脂肪量の増加が期待できる。

脂肪酸は、飼料用米を給餌したコイで高い数値を示す脂肪酸の項目が多く、特にパルミチン酸、オレイン酸が県外産と比較し高値であった(図3)。オレイン酸については、くちどけが良くうま味に関係する脂肪酸として知られているため、食味の向上に寄与していることが示唆された。

以上から、飼料用米を給餌することによって、粗脂肪量およびオレイン酸等の脂肪酸が増加することが明らかになり、食味向上の裏付けとなるデータが得られた。しかしながら、県外産のコイの給餌飼料や給餌方法が不明なため、より明確な結果を出すためには同条件下で飼料用米の有無のみを変えた試験を行う必要があるため、来年度以降の検討事項とする。

本事業全体を通して、検討の余地のある項目はいくつか存在するが、総じて飼料用米の利用による養殖期間中の斃死などのコイの異常、養殖業者での不都合な点はなく、付加価値につながる粗脂肪量とオレイン酸等の脂肪酸の増加が確認されたため、今後も1、飼料費の削減、2、高付加価値化に資するべく研究を行っていきたい。

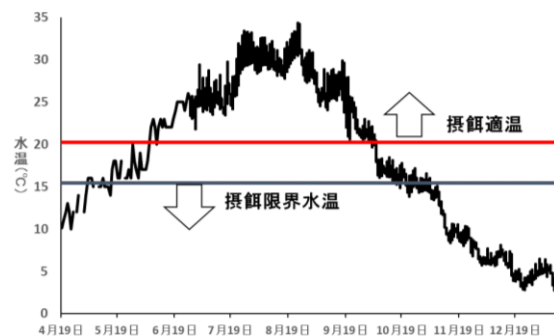


図1. 養殖期間中の養殖池の水温

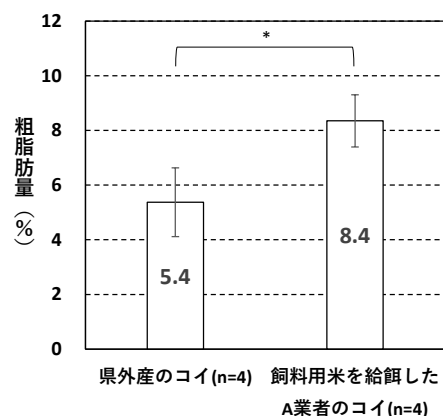


図2. 県外産と飼料用米を給餌したコイの粗脂肪量
t-test *: $p < 0.05$

表 1. モニタリングで取得したデータと算出項目

項目\供試魚の年齢	1 ⁺	2 ⁺
給餌期間	4/19～9/14	4/19～9/3
飼育池面積 (m ²)	3,000	4,000
収容尾数	4,000	3,200
平均魚体重 (kg)	0.10	1.01
総重量 (kg) : A	400	3,240
累計給餌量 (kg)		
飼料用米 : B	645	1,433
配合飼料 : C	1,125	4,793
合計 : B + C	1,770	6,225
飼料用米の割合 (%)		
B / (B + C) × 100	36.4	23.0
累計給餌量あたりの飼料費 (円)		
*1 飼料用米 : D	33,701	74,848
*2 配合飼料 : E	225,000	958,500
合計 : D + E	258,701	1,033,348
すべて配合飼料と仮定した場合の飼料費 (円)		
*2 配合飼料 (円) : F	354,000	1,245,000
飼料用米を活用した場合の飼料費削減額および削減率		
飼料費削減額 (円)		
F - (D + E)	95,299	211,652
飼料費削減率 (%)		
100 - ((D + E) / F × 100))	26.9	17.0
平均魚体重 (kg)	1～1.5	2
総重量 (kg) : G	—	5,108
増重量 (kg) : G - A	—	1,868
飼料効率 (%)		
(G - A) / (B + C)	—	29

*1 飼料用米の価格は52.25円/kgとして算出

*2 配合飼料の価格は200円/kgとして算出

表 2. 粗脂肪量および脂肪酸分析に用いた供試魚

採取日	採取場所	生産地	給餌飼料	年齢	No	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	体高 (cm)	性別
8月16日	B業者	県外	配合飼料 (詳細不明)	2 ⁺	対照区 1	38.5	1.4	12.0	♂
					対照区 2	45.0	2.1	13.0	♀
					対照区 3	37.0	1.4	12.0	♂
					対照区 4	40.5	1.5	12.5	♂
9月21日	A業者	県内	配合飼料 + 飼料用米	2 ⁺	試験区 1	36.5	1.2	12.0	♂
					試験区 2	38.5	1.5	13.0	♂
					試験区 3	36.0	1.3	12.0	♂
					試験区 4	40.0	1.7	14.5	♀

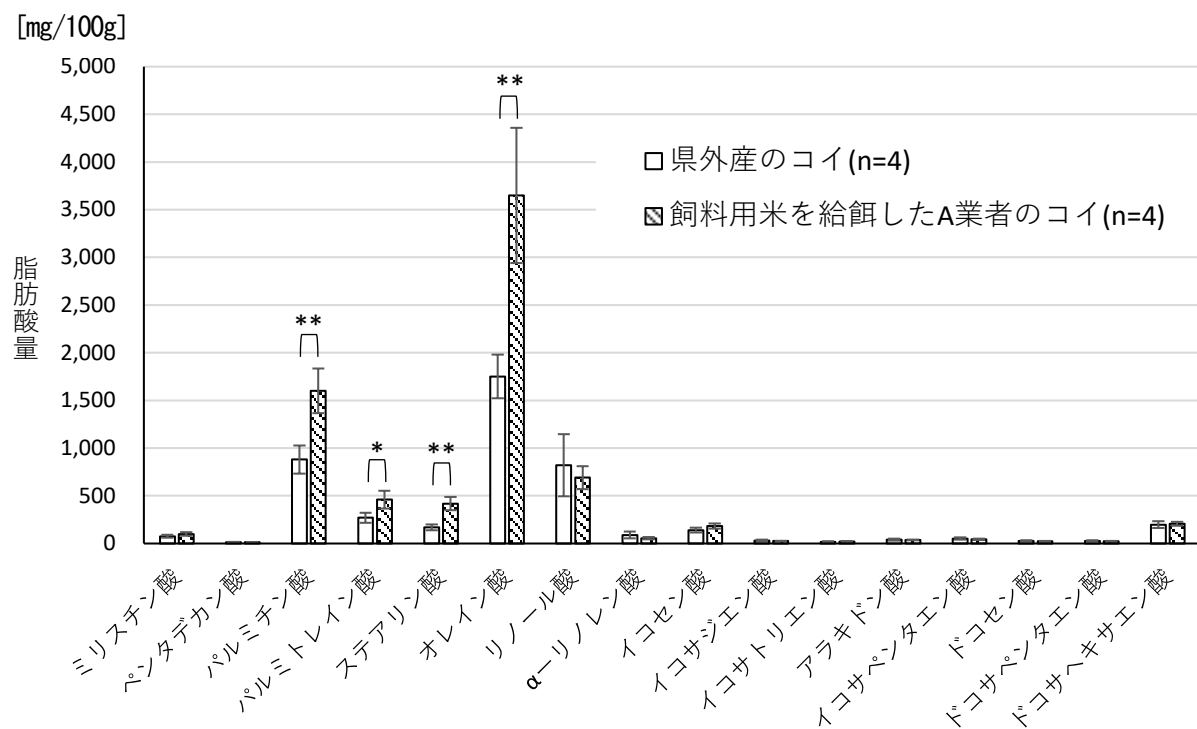


図3. 県外産と飼料用米を給餌したコイの粗脂肪量
t-test *:p<0.05, **:p<0.01